

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

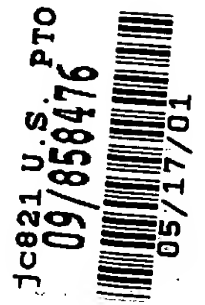
In re Patent Application of:
Hiromu Kikawa, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Filed: May 17, 2001

For: AIR FLOW MEASURING DEVICE

4 / Priority
Wac.
F. Willis
7-26-01
Group Art Unit: N/A



Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

| <u>Country</u> | <u>Application No.</u> | <u>Date</u> |
|----------------|------------------------|---------------|
| Japan | 2000-185907 | June 16, 2000 |

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: May 17, 2001

Respectfully submitted,

By MAJ

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 775-4742

Attorneys for Applicant

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1100-1311 US

JC821 U.S. PTO
09/858476
05/17/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 6月16日

出願番号
Application Number:

特願2000-185907

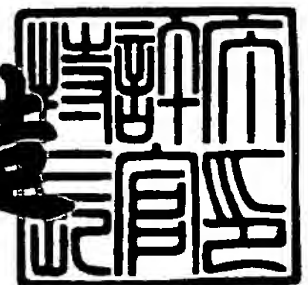
出願人
Applicant(s):

株式会社日立製作所
株式会社日立カーエンジニアリング

2001年 3月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3021672

【書類名】 特許願

【整理番号】 1100013111

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01F 1/68

【発明の名称】 空気流量測定装置

【請求項の数】 19

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地
株式会社 日立カーエンジニアリング内

 【氏名】 鬼川 博

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地
株式会社 日立カーエンジニアリング内

 【氏名】 渡辺 泉

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地
株式会社 日立カーエンジニアリング内

 【氏名】 五十嵐 信弥

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

 【氏名】 中田 圭一

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

 【氏名】 上山 圭

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000232999

【氏名又は名称】 株式会社 日立カーエンジニアリング

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 空気流量測定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気流量を計測する計測素子と、
前記計測素子が配置され、出口が前記主空気流に平行に開口する副通路と、
前記副通路が構成され、主空気流中に配置されるハウジングと、
を備えた空気流量測定装置において、
前記計測素子よりも入口側副通路壁面が曲率を持つことを特徴とする空気流量測定装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記計測素子よりも前記出口側副通路壁面が曲率を持つことを特徴とする空気流量測定装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、
前記入口側副通路壁面の曲率より前記出口側副通路壁面の曲率が大であることを特徴とする空気流量測定装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、
前記副通路は、前記出口を囲うように前記ハウジングに構成されていることを特徴とする空気流量測定装置。

【請求項 5】

空気流量を計測する計測素子と、
前記計測素子が配置され、屈曲部をもつ副通路と、
前記副通路が構成され、主空気流中に配置されるハウジングと、
を備えた空気流量測定装置において、
前記屈曲部は前記計測素子よりも入口側に設けられ、
前記計測素子よりも入口側副通路壁面に前記主空気流に連通する穴が設けられ

ていることを特徴とする空気流量測定装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、

前記穴の開口面は、入口から前記副通路に入った空気流が向きを変える副通路壁面に設けられていることを特徴とする空気流量測定装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記穴の開口面は、前記副通路側よりも前記主空気流側が小であることを特徴とする空気流量測定装置。

【請求項 8】

内燃機関の吸気通路に取り付けられ、空気流量を検出する機能を有した発熱抵抗体（以下、流量計測素子とする）を内部に有する副通路と、前記流量計測素子と電氣的に接続された電子回路とを備えた発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記副通路の入口部が前記吸気通路の上流側に開口し、前記副通路は前記吸気通路に対する最下流部にて 180° 以上の連続した曲率により迂回し、前記流量計測素子は前記副通路の迂回部下流の前記副通路中央部付近に設置され、前記副通路出口部は流量計測素子の前記吸気通路における上流側で前記吸気通路の軸線と水平面に開口している事を特徴とする、発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 9】

内燃機関の吸気通路に取り付けられ、空気流量を検出する機能を有した流量計測素子を内部に有する副通路と、前記流量計測素子と電氣的に接続された電子回路とを備えた発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記副通路の入口部が前記吸気通路の上流側に開口し、前記副通路は連続した曲率により 270° から 360° 渦巻き状に迂回し、前記流量計測素子は前記副通路が入口より 180° 迂回した近傍の前記副通路中央部付近に設置され、前記副通路出口部は前記副通路の先端部で前記吸気通路の軸線と水平面に開口している事を特徴とする、発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 10】

請求項 8 または 9 に記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記副通

路の迂回部を形成する通路外周内壁面と側壁面の片側もしくは両側の接合部に面取り状の傾斜面を設けた事を特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 1 1】

請求項 8 または 9 に記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記副通路の迂回部を形成する通路外周内壁面を U 字形状とした事を特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 1 2】

請求項 9, 1 0 または 1 1 のいずれかに記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記副通路外周部側壁かつ前記副通路内空気流に対する前記流量計測素子の直下流部の片側もしくは両側に前記副通路出口開口面積に対して $1/2$ 以下の面積の通気孔を設けた事を特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 1 3】

請求項 8 から 1 1 のいずれかに記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記吸気通路の空気流に対する最下流部に位置する前記副通路の迂回部と前記流量計測素子の間に位置する前記副通路の外周壁部分より、その接線方向に高さ 1 mm 程度の通気孔を設けた事を特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 1 4】

内燃機関の吸気通路に取り付けられ、空気流量を検出する機能を有した発熱抵抗体（以下、流量計測素子とする）を内部に有する副通路と、前記流量計測素子と電氣的に接続された電子回路とを備えた発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記副通路は前記吸気通路の軸線方向に水平な第一縦通路及び前記吸気通路の軸線方向に垂直な第一横通路を有し、前記第一縦通路の前記吸気通路の空気流に対し上流側に位置する一端は前記吸気通路の軸線方向に対して垂直面に開口し、前記第一縦通路のもう一端は前記第一横通路と接続される。前記第一縦通路と前記第一横通路の接合部分つまり前記第一縦通路の底面は前記第一横通路方向から前記吸気通路の空気流方向に対し下流側に向かって一定の傾斜が設けられており、この傾斜面の先端と前記第一縦通路を構成する壁面が接合する部分に通気孔を設けた事を特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記第一縦通路の底面に形成される傾斜面の傾斜角度が、前記吸気通路の軸線に対して $45^{\circ} \pm 15^{\circ}$ である事を特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 4 または 1 5 に記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記第一縦通路底面に形成された前記傾斜面が、前記第一縦通路開口面の前記吸気通路の軸線方向に対する投影面と一致もしくはそれ以上である事を特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 1 7】

請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれか記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記副通路は前記吸気通路の軸線方向と平行で更にその内部に前記流量計測素子を有する第二縦通路を有し、直管もしくは曲り管にて形成される前記第一横通路は前記第一縦通路と前記第二縦通路の前記吸気通路に対する最下流部で前記第一縦通路と前記第二縦通路を接続しており、前記第二縦通路の前記吸気通路に対する最上流部の副通路を構成する側壁の片側もしくは両側に前記副通路出口が開口している事を特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 1 8】

請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれか記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記副通路は前記吸気通路の軸線方向と平行で更にその内部に前記流量計測素子を有する第二縦通路を有し、直管もしくは曲り管にて形成される前記第一横通路は前記第一縦通路の前記吸気通路に対する最下流部と前記第二縦通路の前記吸気通路に対する最上流部を接続しており、前記第二縦通路の前記吸気通路に対する最下流部の副通路を構成する側壁の片側もしくは両側に前記副通路出口が開口している事を特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれか記載の発熱抵抗体式空気流量測定装置において、前記副通路は前記吸気通路の軸線方向と平行で更にその内部に前記流量計測素子を有する第二縦通路及び前記吸気通路の軸線方向に垂直な第二横通路を有し、直管もしくは曲り管にて形成される前記第一横通路は前記第一縦通路の前記吸気通

路に対する最下流部と前記第二縦通路の前記吸気通路に対する最上流部を接続しており、前記第二横通路は前記第二縦通路の前記吸気通路に対する最下流部と接続され、前記第二横通路のもう一端における副通路を構成する側壁の片側もしくは両側に前記副通路出口が開口している事を特徴とする発熱抵抗体式空気流量測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気量を測定する空気流量測定装置に係わり、特に内燃機関に吸入される空気流量を測定することを主目的とした発熱抵抗体式空気流量測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

吸気通路内に進入したダストから流量計測素子を保護し、汚損による経時劣化を防止する構造としては下記に上げる数種の構造が知られている。(1)特開平11-248505号は副通路曲折部外周壁に粘着性を持たせ侵入したダストをトラップする構造であるが、トラップされたダストが粘着材表面を完全に覆ってしまった後は効果が無くなり、短期的な効果しか見られず、自動車用流量計としての長期間の使用はまったく考慮されていない。また水分等には効果が無いという問題がある。(2)特願昭54-128927号は副通路入口に吸気通路を流れる空気の動圧が加わらない静圧型の副通路を採用する事により、副通路内へのダストの侵入を防止する構造であるが、本構造では副通路内に流れ込む空気流量自体が極端に減少してしまう欠点があり、安定した空気流量の計測が困難である。(3)ドイツ公開DE-19815654-A1は副通路内を二つの通路に分け、第一の副通路に流量計測素子を配置している。副通路内に侵入したダストはその速度ベクトル方向に開口している第二の副通路に分離される構造となっているが、その構成上、副通路内を流れる空気の主流は流量計測素子を設置していない第二の副通路となってしまう、第一副通路内では十分な安定した空気流が得られず、流量計測精度が大幅に悪化する懸念が有る。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明による発熱抵抗体式空気流量測定装置は主に自動車用内燃機関の吸気通路内に設置される。この吸気通路には流入空気清浄用のフィルターエレメントが設置されているが、その清浄効果は100%ではなく、吸入空気に含まれるダストもしくは液分などがフィルターエレメントを通過して発熱抵抗体式空気流量測定装置が設置されている吸気通路部分まで到達する事がある。また、市場においては正規品以外の粗悪なフィルターエレメントを使用するケースもまま有る。この場合には更にダスト等の異物が侵入する可能性は大きくなる。吸入空気に含まれるダストが発熱抵抗体式空気流量測定装置の流量計測素子に付着すると、流量計測素子の放熱特性が変化して、出力特性変化を起こす問題がある。また、エレメントの構造と進入ダストの粒径及び速度によっては流量計測素子自体が破損する問題も考えられる。その他にも水等の液体が計測素子に付着すると素子の急激な温度変化による経時劣化及び瞬間的な放熱量の変化による出力異常もしくは熱応力による破損が発生する問題も有る。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、請求項に記載の発明により解決される。例えば、流量計測素子に汚損劣化、経時変化、破損等のダメージを与える空気中に含まれるダストもしくは液滴をその自身の持っている慣性力により分離する事が可能で、尚且つ流量計測素子が設置される部位で十分な空気流を保持する事が可能な副通路形状を採用している。

【0005】

まず、渦巻き状に構成された副通路中での空気流は通路形状に沿って流れる、それに対し、空気中に含まれる塵埃等の粒は自身の持っている重量と流入速度による慣性力により極力直進しようとするため、渦巻き状の通路外周壁に衝突する。その後は慣性力が遠心力として作用するために、ダスト等の異物は副通路外壁に沿うように進行し、副通路ほぼ中央付近に配置される流量計測素子部は通過しない。この場合でも空気自体の慣性力はダスト等に比較すると非常に小さいため

、副通路中央付近及び内周壁付近でも安定した計測に必要な十分な流量が得られる。また、渦巻き型通路の外周壁と通路を構成する側壁の接合部に一定の傾斜を設ける事により、ダストが傾斜壁に衝突した場合の反射方向をより通路外周部に導く事も可能であり、この構造により更にダストの分離効果は増加する。

【 0 0 0 6 】

更に、渦巻き状に構成された副通路の最底部外周接線方向にダスト排出孔を設けた場合は、前記ダストの慣性の効果により副通路外周壁付近に集められたダストを効果的に副通路外へ排出させる事ができる。

【 0 0 0 7 】

ダストの慣性力を利用した他の構造として、副通路入口の投影底部壁面に一定の角度を設け、その角度を持った底部壁面の最底部にダスト排出孔を設ける。副通路中に流入したダストは自身の持っている重量と速度による慣性力によって直進し、副通路底部の角度を持った壁面に衝突する。この時壁面の持っている角度によってダストはダスト排出孔方向へ反射し、副通路外へ排出される。

【 0 0 0 8 】

また、本発明における総ての副通路の構成では流量計測素子自身が副通路入口部より直視不可能な位置に配置される。本構造によれば副通路内に進入したダストは進入時の速度そのまま流量計測素子に衝突する事無く、一度もしくは数度にわたり副通路壁面に衝突する事によりその自身の持っている運動エネルギーを減少させる。よって副通路内に進入したダストは本発明の意図する本来の効果である慣性力を利用した気液もしくは気固分離の作用が上手く働かない条件が発生しても、そのダストが流量計測素子部分に到達した時には運動エネルギーが著しく減少しており、ダスト衝突により流量計測素子が破損に至る可能性は著しく減少させる事が可能である。

【 0 0 0 9 】

更に、本発明による効果は副通路の形状のみにより達成されるため、経時的な効果の減少は発生せず、継続的に同様な効果が得られる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図 1 から図 1 2 により説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は本発明の一実施例を示す発熱抵抗体式空気流量計測装置の縦断面図である。自動車用内燃機関の吸気通路 1 に発熱抵抗体式空気流量計のモジュールハウジング 2 がモジュールフランジ 2 を介して取り付けられている。モジュールハウジング 2 先端部には副通路 7 が形成され、副通路 7 内部には流量計測素子 3 が設置されている。流量計測素子 3（ここでは発熱抵抗体）はモジュールハウジング 2 内部に設置された電子回路 4 と電氣的に接続され、更に電子回路 4 はコネクタ 6 を介して外部と電氣的に接続される。副通路 7 は吸気通路 1 内部を流れる空気流に垂直に開口した副通路入口部 9 と吸気通路 1 内部を流れる空気流と平行につき、副通路側壁面 7 2 に開口した副通路出口部 1 0 を有している。更に副通路 7 はその最底部にて連続的な曲面にて 180° 迂回しており、流量計測素子 3 は副通路 7 の迂回部下流側つまり副通路出口部 1 0 の形成される側に設置されている。本構造によれば、副通路 7 内部に侵入した塵埃等の異物はその自身の持っている速度と質量による慣性力により副通路最底部迂回部 8 において、迂回部の最外周部分に沿うように進行するため、副通路 7 のほぼ中心付近に設置されている流量計測素子 3 に衝突することなく、副通路出口部 1 0 より再度吸気通路 1 へ排出される。

【 0 0 1 2 】

図 2 は本発明の一実施例を示す副通路構造の縦断面図である。流量計測素子 3 を内部に有する副通路 7 は連続的な曲面にて約 360° 渦巻状に迂回している。流量計測素子 3 は副通路が約 180° 迂回した近傍の副通路 7 ほぼ中央部に設置され、副通路入口部 9 は吸気通路を流れる空気流に垂直方向に、また副通路出口部 1 0 は副通路 7 が約 360° 迂回した先端の副通路側壁面に開口している。本構造によれば、副通路 7 内に進入した塵埃等の異物はその自身の持っている速度と質量による慣性力により副通路 7 外周壁部分に沿うように進行するため、副通路 7 のほぼ中心付近に設置されている流量計測素子 3 に衝突することなく、副通路出口部 1 0 より再度吸気通路 1 へ排出される。更に本構造によれば副通路 7 の迂回は連続的に形成されているため、通路曲折部内周部分の下流で発生する剥離

渦の発生も効果的に抑制することが出来、安定したノイズの少ない発熱抵抗体式空気流量計測装置の出力を得ることが可能である。更に本構造では副通路全体の大きさを変えることなく、副通路出口部10の位置を変えることが可能である、これにより副通路入口部9と副通路出口部10の相対距離を変更することが出来る。副通路入口と出口の相対距離は副通路全体の慣性効果を決定する重要な要素であり、これを自由に変更できることにより、自動車用内燃機関の吸気通路内で発生する脈動流の発熱抵抗体式空気流量計測装置に与える影響度を調節することが可能となる。

【0013】

図3は図1及び図2に示した副通路7の通路断面形状の一実施例を示している。図3-1は特に形状を考慮しておらず、この場合には副通路7内部に侵入した異物は副通路外周壁面71にほぼ垂直に衝突することとなるため、壁面に衝突した異物は再度副通路中央部方向へ反射してしまう可能性がある。実際にはこの反射と衝突を繰り返しながら徐々に副通路外周壁面に沿うように流れていくのであるが、図3-2～図3-4では副通路外周壁面の形状を考慮することにより、異物を効果的に副通路最外周部へガイドすることを目的としている。図3-2は副通路外周壁面71を半円形状としている。図3-3は副通路外周壁面71と副通路側壁面72の接合部の片側に面取りを設け、また図3-4は副通路外周壁面71と副通路側壁面72の接合部の両側に面取りを設けている。何れの構造でも、副通路外周壁面71に衝突した塵埃等の異物は壁面の形成する角度によってより副通路最外周部方向へ反射することとなり、より効果的に異物を副通路最外周部へ集めることが可能となる。

【0014】

図4は図2に示した副通路構造を一部変更した一実施例の縦断面図である。図2に対して、流量計測素子3の副通路内空気流における下流側の副通路側壁面に副通路出口部10の開口面積に対して1/2以下の面積の通気孔11を設置している。本構造によれば、副通路7の持っている慣性効果を効果的に調節することが可能となり、自動車用内燃機関の吸気通路内で発生する脈動流の発熱抵抗体式空気流量計測装置に与える影響度を調節することが可能となる。更に、本渦巻状

副通路構造では、静止空気状態では副通路 7 内部に水が溜まりやすいという欠点があるが、この通気孔 1 1 により副通路内に進入した水は静止空気状態でも効果的に副通路 7 外部に排出される。

【 0 0 1 5 】

図 5 及び図 6 は図 1 及び図 2 に示した通路構造の一部を変更した一実施例の縦断面図である。何れの例も吸気通路内を流れる空気流に対する副通路 7 の最下流部分でその外周壁面から曲率の接線方向に高さ 1 mm 程度の通気孔を設けている。本実施例によれば、副通路 7 の迂回構造によりその外周壁部分に集められた塵埃等の異物は効果的に通気孔より吸気通路 1 へ排出され、流量計測素子 3 が設置されている部分へは到達することなく、よりいっそう流量計測素子の経時変化及び破損等の発生を押さえることが可能となる。本構造では副通路 7 断面積と通気孔 1 1 断面積の比を 1 0 : 1 以下とすることで、副通路 7 の持つ性能を殆ど損なうことなく、前記異物排出を効果的に行うことが可能である。更に、本通気孔は副通路 7 内へ静止空気状態で水等が溜まりやすいという欠点も同時に解消することが可能である。

【 0 0 1 6 】

図 7 は本発明の一実施例を示す副通路構造の縦断面図である。副通路 7 は吸気通路 1 内部を流れる空気流に垂直に開口した副通路入口部 9 と吸気通路 1 内部を流れる空気流と平行につまり、副通路側壁面 7 2 に開口した副通路出口部 1 0 を有している。更に副通路 7 はその最底部にて 1 8 0° 迂回しており、流量計測素子 3 は副通路 7 の迂回部下流側つまり副通路出口部 1 0 の形成される側に設置されている。更に副通路 7 における最底部の副通路入口部 9 よりの投影面には一定の角度を持った第一縦通路底部傾斜面 1 2 が形成され、この傾斜面 1 2 の先端部には通気孔 1 1 が形成される。本構造によれば副通路 7 に侵入した塵埃等の異物はその自身の持っている速度と重量により、副通路最底部迂回部でも直進しようとして、第一縦通路底部傾斜面 1 2 に衝突する。この時塵埃等の異物はその速度ベクトル方向と傾斜面の角度により通気孔 1 1 方向へ反射し、副通路 7 外へ排出される。

【 0 0 1 7 】

図8は図7の実施例に対し、副通路7の高さ寸法を小さくするために第一縦通路底部傾斜面の形状を工夫した一実施例であり、形状の持つ効果及び作用は図8の実施例と同一である。

【0018】

図9及び図10は図7の実施例に対し第二横通路76の構成を変えた一実施例であり、副通路7内に進入した異物に対する効果及び作用は図7の実施例と同様である。図11は本発明の効果を確認するために実施したCAE計算結果の一例である。実線は通路壁面、点線は空気中のダストの軌跡を示す。副通路入口部9より侵入したダストは副通路外周壁面71に衝突－反射を繰り返しながら徐々に副通路外周壁面71に沿って進行していくことが確認される。尚、壁を横切る粒子は出口（入口）を出た粒子である。

【0019】

図12は本発明の効果を確認するために実施したCAE計算結果の一例である。実線は通路壁面、点線は空気中のダストの軌跡を示す。副通路入口部9より侵入したダストは直線的に進行し、第一縦通路底部傾斜面12に衝突する。その後ダストは傾斜面の角度により通気孔11方向に反射し、副通路7外へ排出されることが確認できる。

【0020】

【発明の効果】

本実施例によれば、発熱抵抗体式空気流量測定装置の流量計測素子を改良する事無く、その通路構造のみにより、半永久的に異物の流量計測素子への付着による、経時劣化を効果的に防止する事が可能であり、更に異物の衝突による流量計測素子の破損を効果的に防止する事が可能である。尚且つ、本構造によれば、従来の発熱抵抗体式空気流量測定装置の製造方法を変更する事無く従来構造品と同等のコストで目的を達成する事が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例を示す発熱抵抗体式空気流量計測装置の縦断面図。

【図2】

本発明の一実施例を示す副通路構造の縦断面図。

【図 3】

図 1 及び図 2 に対する副通路断面形状の一実施例。

【図 4】

図 2 に示した副通路構造の一部変更した一実施例の縦断面図。

【図 5】

図 1 及び図 2 に示した通路構造の一部を変更した一実施例の縦断面図。

【図 6】

図 1 及び図 2 に示した通路構造の一部を変更した一実施例の縦断面図。

【図 7】

本発明の一実施例を示す副通路構造の縦断面図である。

【図 8】

図 7 の実施例に対し、第一縦通路底部傾斜面の形状を変更した一実施例の縦断面図。

【図 9】

図 7 の実施例に対し第二縦通路の構成を変えた一実施例の縦断面図。

【図 1 0】

図 7 の実施例に対し第二縦通路の構成を変えた一実施例の縦断面図。

【図 1 1】

本発明の効果を確認するために実施した C A E 計算結果の一例。

【図 1 2】

本発明の効果を確認するために実施した C A E 計算結果の一例。

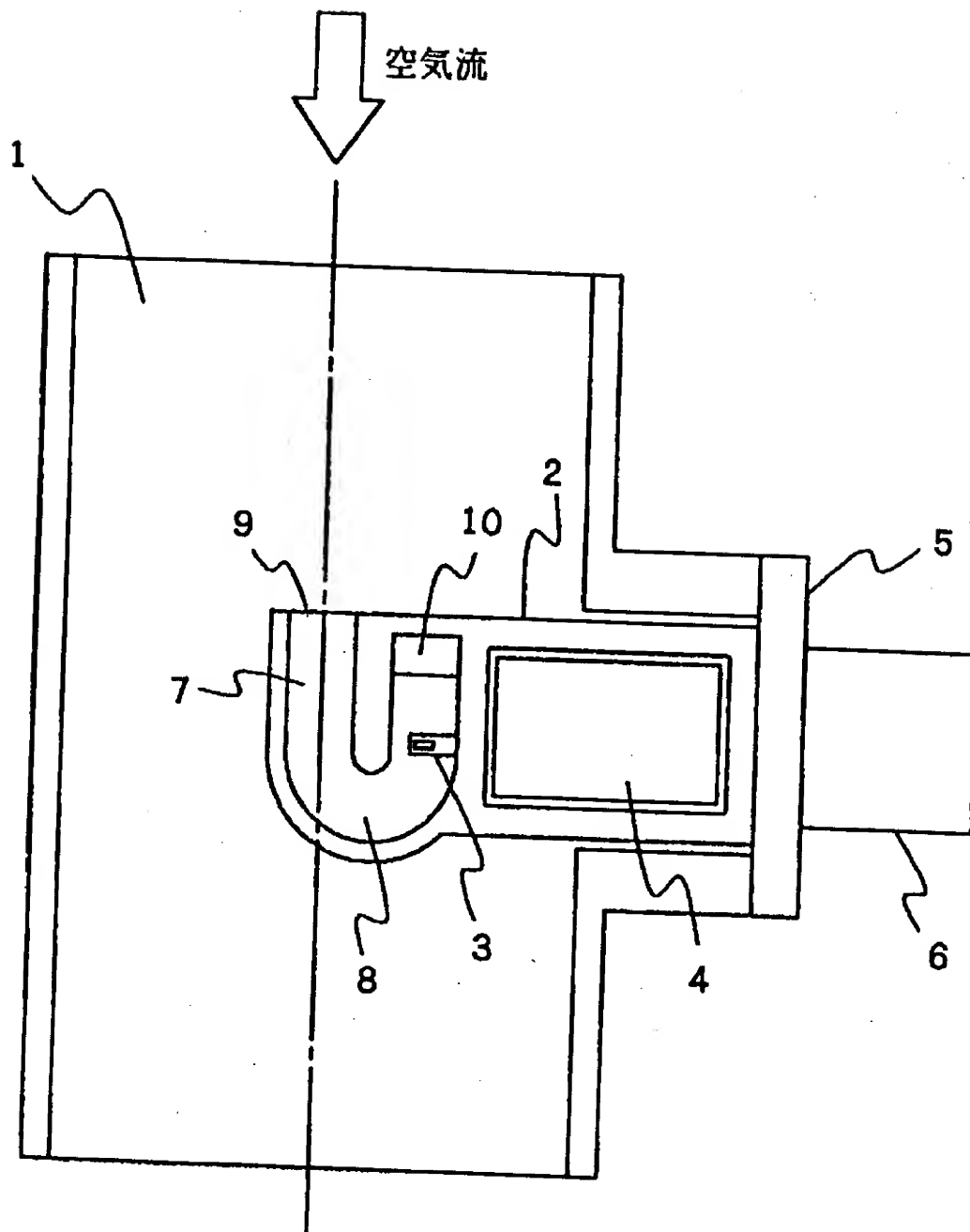
【符号の説明】

1 … 内燃機関の吸気通路、 2 … モジュールハウジング、 3 … 流量計測素子、 4 … 電子回路、 5 … モジュールフランジ、 6 … コネクタ、 7 … 副通路、 8 … 副通路最底部迂回部、 9 … 副通路入口部、 1 0 … 副通路出口部、 1 1 … 通気孔、 1 2 … 第一縦通路底部傾斜面、 7 1 … 副通路外周壁面、 7 2 … 副通路側壁面、 7 3 … 第一縦通路、 7 4 … 第二縦通路、 7 5 … 第一横通路、 7 6 … 第二横通路。

【書類名】 図面

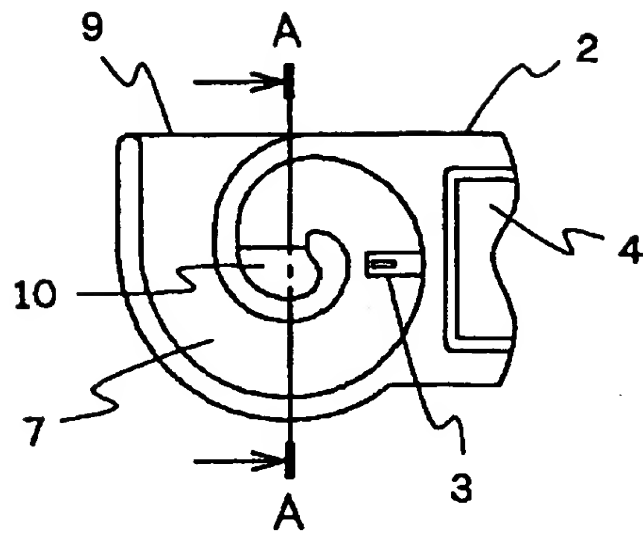
【図1】

図 1



【図 2】

図 2



【図3】

図 3-1

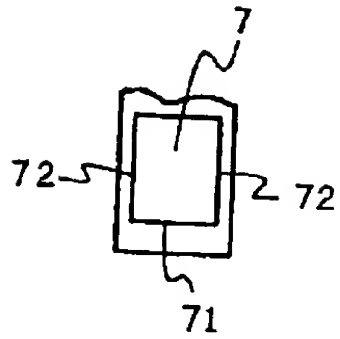


図 3-2

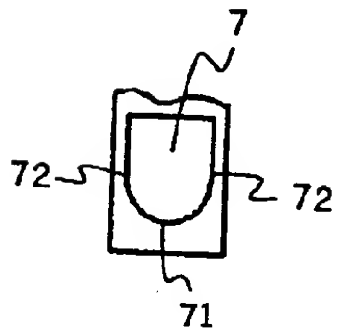


図 3-3

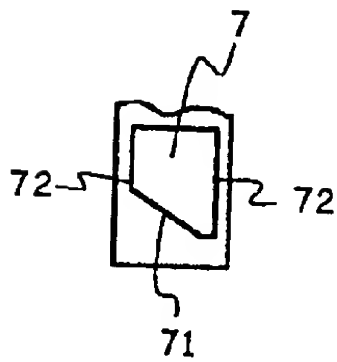
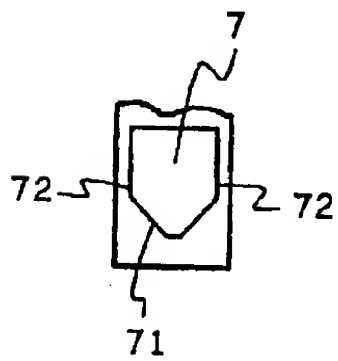
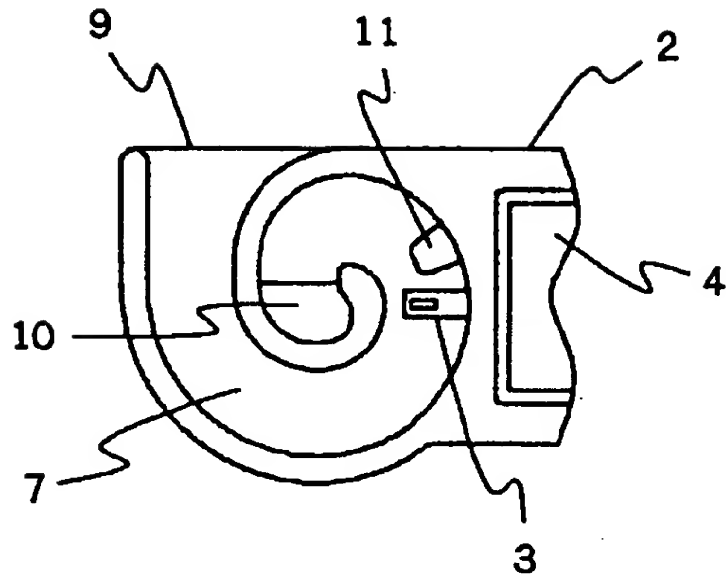


図 3-4



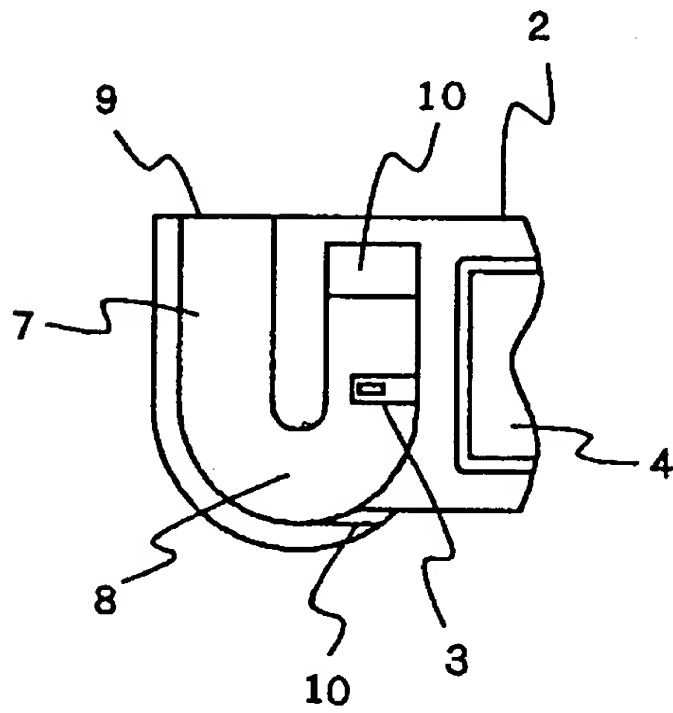
【図4】

図 4



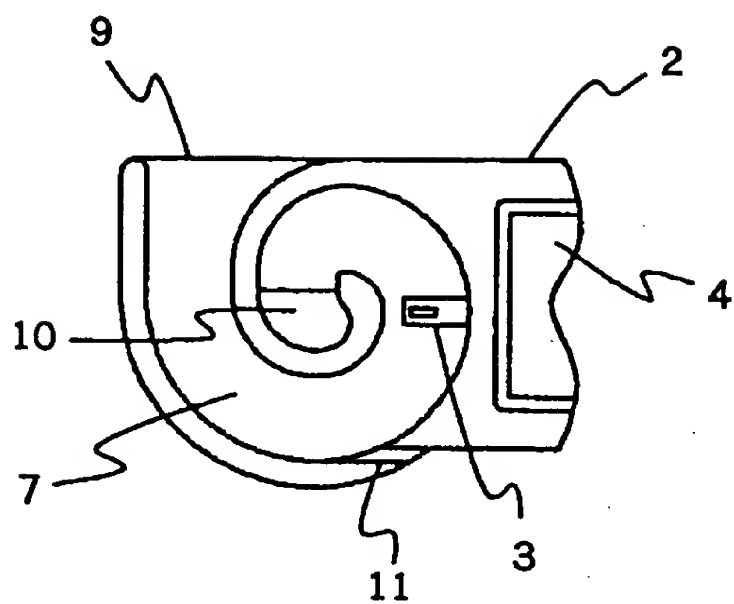
【図5】

図 5



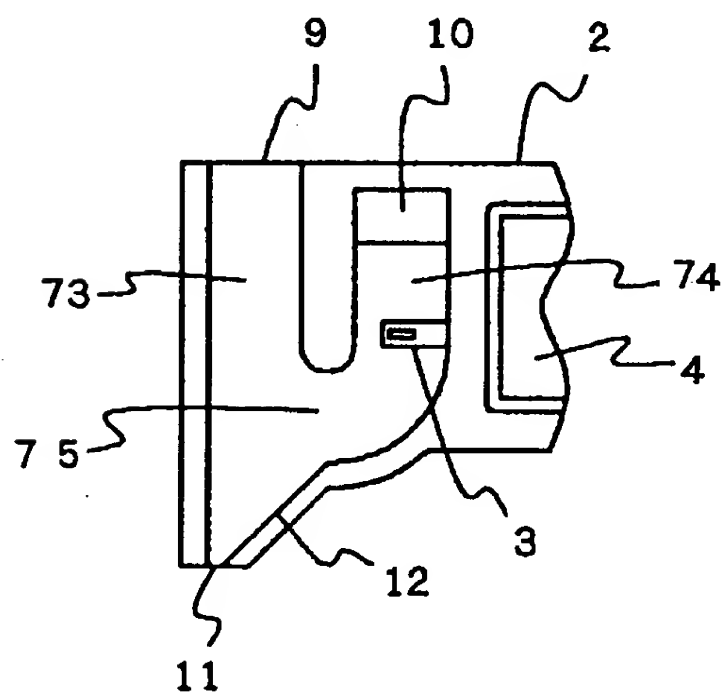
【図6】

図 6



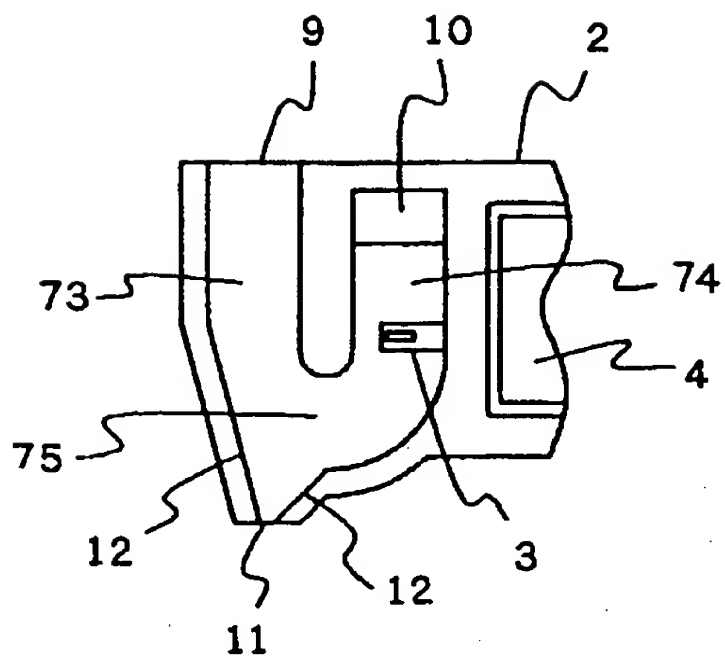
【図7】

図 7



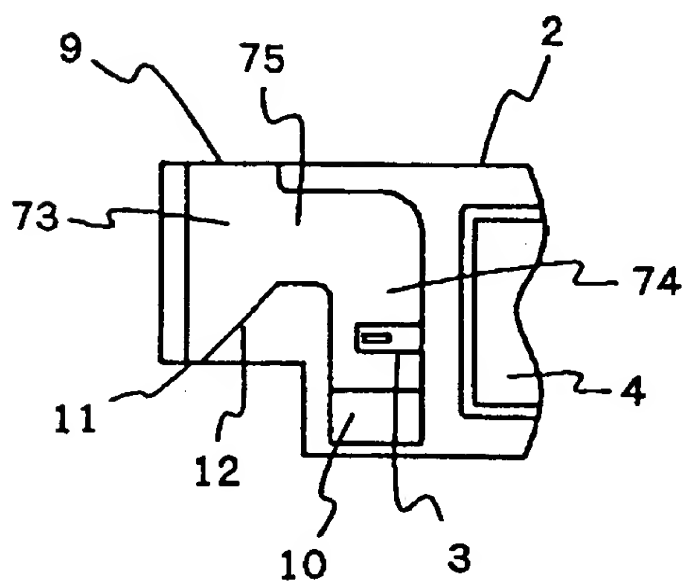
【図8】

図 8



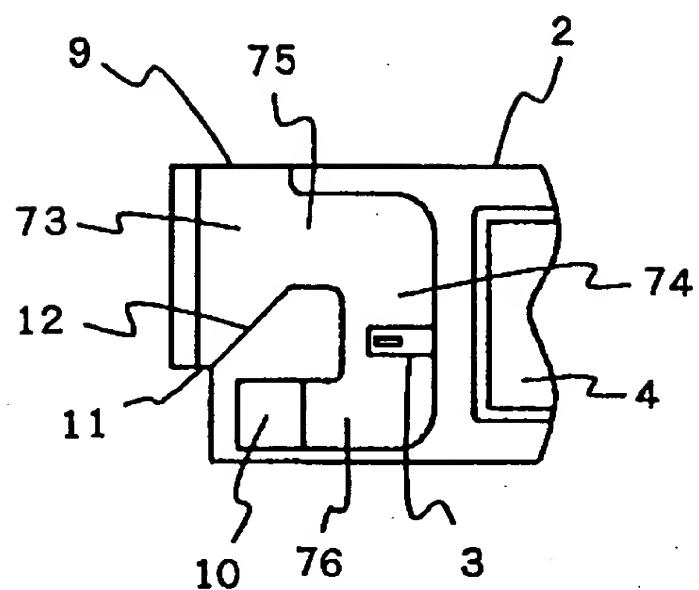
【図9】

図 9



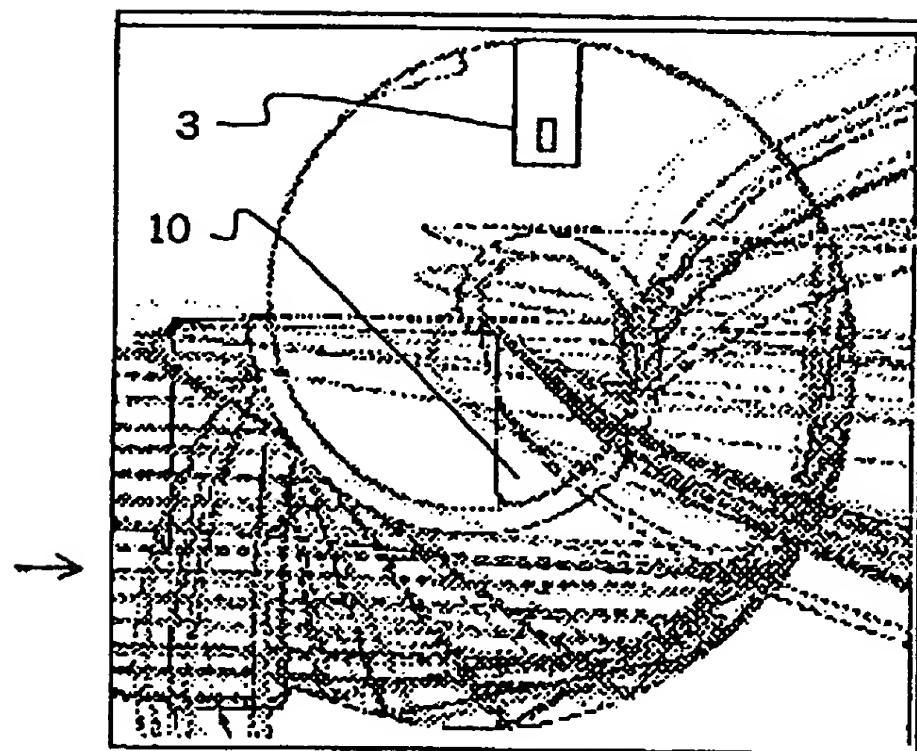
【図10】

図 10



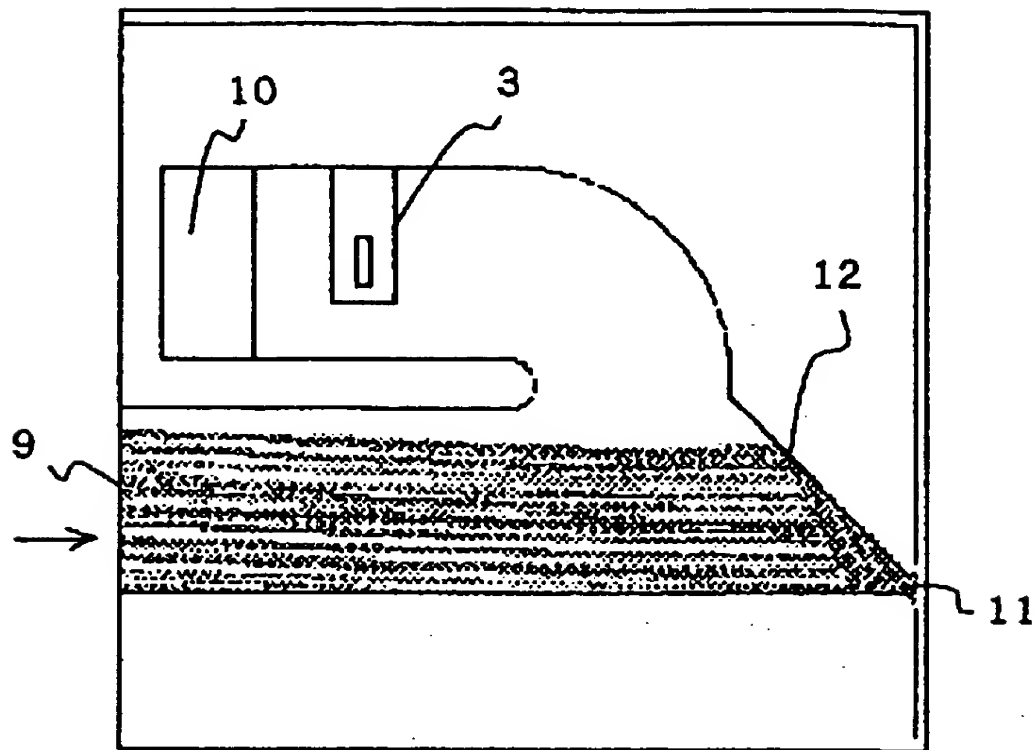
【図11】

図 11



【図 12】

図 12



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

吸入空気中に存在する塵埃及び液滴による、流量計測素子の汚損もしくは経時劣化及び破損を低減した発熱抵抗体式空気流量計測装置を提供する。

【解決手段】

本発明は、上記課題を解決するために、空気流量計測素子が設置される副通路の流路形状を規定した物である。

【効果】

本発明に寄れば新規の製造方法等を用いることなく、上記目的を達成した発熱抵抗体式空気流量計測装置を安価に提供することが出来る。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2000-185907 |
| 受付番号 | 50005036453 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第一担当上席 0090 |
| 作成日 | 平成12年 6月19日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成12年 6月16日 |
|-------|-------------|

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000232999]

1. 変更年月日 1995年 8月24日

[変更理由] 名称変更

住 所 茨城県ひたちなか市高場2477番地

氏 名 株式会社日立カーエンジニアリング